

648.43047X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: OKADA, et al.

Filed: August 19, 2003

For: METHOD AND APPARATUS FOR INCREMENTAL FORMING

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

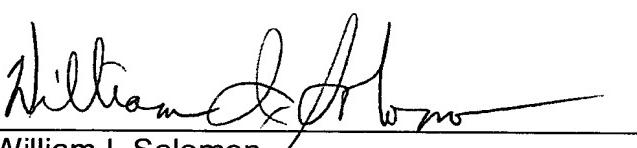
August 19, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC §119 AND 37 CFR § 1.55, Applicants hereby claim the right of priority based on Patent Application No. 2003-089944 filed in Japan on March 28, 2003.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



William I. Solomon
Registration No. 28,565

1300 North Seventeenth Street
Suite 1800
Arlington, VA 22209
Tel.: 703-312-6600
Fax: 703-312-6666
WIS/alb

List and Copies of Prior Art

Prior Publication(s)

- (1) Japanese Patent Application Laid-open No. 2002-001444
(European Patent Application No. EP1147832A2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-001444
 (43)Date of publication of application : 08.01.2002

(51)Int.CI.

B21D 22/18

(21)Application number : 2000-374687

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 05.12.2000

(72)Inventor : OKADA TOMONORI
KAWAMURA WATARU

(30)Priority

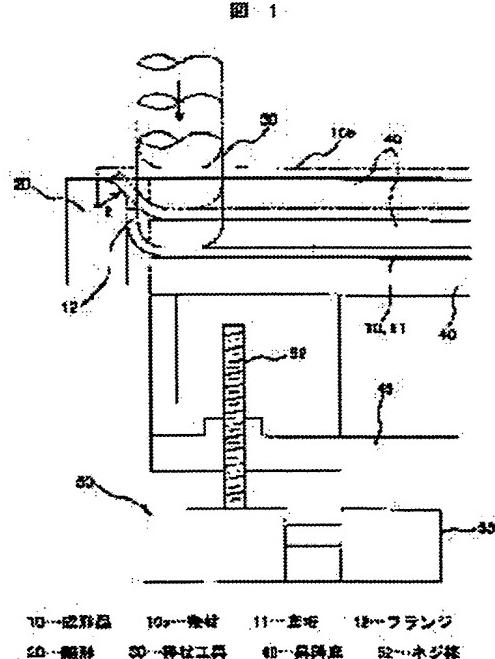
Priority number : 2000121059 Priority date : 17.04.2000 Priority country : JP

(54) SUCCESSIVE FORMING METHOD AND ITS APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a forming method capable of forming in a predetermined shape in a successive forming method employing a female die and a bar-shaped tool.

SOLUTION: Material (blank) 10b cut out in a predetermined shape is placed on the female die 20. The material 10b is successively formed by that the material is moved along an inner peripheral surface of the female die 20 while pressing the material 10b by the bar-shaped tool 30 from an upper portion in a state that the bottom face 11 of the material 10b is supported by a seat 40. The material 10b is eventually formed in a predetermined shape as the material is not inclined so that the bottom face 11 of the material 10b is fixed on the seat 40. Further, an arc portion of a flange 12 is not spread out since the arc portion of the flange 12 is processed by holding between the female die 20 and bar-shaped tool 30. Perpendicularity between a flange 12a of the arc portion and the bottom face 11 can be improved.



[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-1444

(P2002-1444A)

(43)公開日 平成14年1月8日(2002.1.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

B 21 D 22/18

F I

B 21 D 22/18

テマコト[®](参考)

審査請求 未請求 請求項の数62 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2000-374687(P2000-374687)
(22)出願日 平成12年12月5日(2000.12.5)
(31)優先権主張番号 特願2000-121059(P2000-121059)
(32)優先日 平成12年4月17日(2000.4.17)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 岡田 智仙
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
社日立製作所笠戸事業所内
(72)発明者 川村 渉
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
社日立製作所笠戸事業所内
(74)代理人 100075096
弁理士 作田 康夫

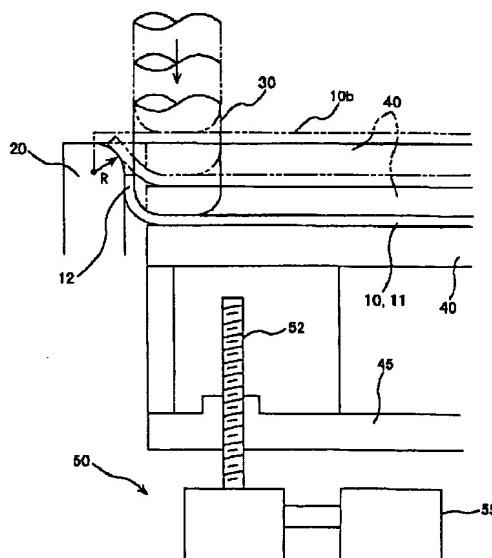
(54)【発明の名称】逐次成形方法とその装置

(57)【要約】

【課題】雌型と棒状工具を用いて逐次成形する方法において、所定形状に成形することができる成形方法を提供する。

【解決手段】所定形状に切り出した素材(プランク)10bを雌型20に載せ、素材10bの底面11を座40で支えた状態で、上方から棒状工具30で素材10bを押して雌型20の内周面に沿って移動させ、素材10bを逐次成形する。素材10bの底面11を座40に固定しているので素材が傾斜する事なく、所定形状に成形できる。また、フランジ12の円弧部の加工は雌型20と棒状工具30とで挟んで加工するので、フランジ12の円弧部が外側に広がることなく、円弧部のフランジ12aと底面11との直角度を高めることができる。

図 1



10...成形品 10b...素材 11...底板 12...フランジ
20...雌型 30...棒状工具 40...昇降座 52...ねじ棒

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】雌型の内側に配置した座に素材を固定しており、前記雌型と工具との間および前記座と前記工具との間に前記素材を配置しており、かつ、絞り加工によって前記素材の外端部が絞り加工方向に移動可能な状態で、前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項2】請求項1の逐次成形方法において、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させた後、前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、次に、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項3】請求項1の逐次成形方法において、前記工具を前記絞り加工方向に移動させることによって、前記素材の外端部を前記雌型の内側に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項4】請求項1の逐次成形方法において、前記工具を前記絞り加工方向に移動させることによって、前記素材の外端部を前記雌型の端面から内周面に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項5】請求項1の逐次成形方法において、前記絞り加工によって前記素材の外端部を前記雌型の内周面に位置させた状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項6】請求項1の逐次成形方法において、前記素材は実質的に四角形の板であり、その角部または一辺が円弧状とした板であること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項7】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の外周部に立設したガイドがあり、前記素材の外端部を前記ガイドに接触した状態で前記雌型に載せ、次に、前記素材を前記座に固定すること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項8】請求項1の逐次成形方法において、前記素材は前記座のみに固定されていること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項9】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型と前記工具との間に前記素材を挟んで、前記工具を前記雌型に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

2

【請求項10】請求項9の逐次成形方法において、前記雌型の内周面と前記工具の側面との間に前記素材を挟んで、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項11】請求項10の逐次成形方法において、前記雌型の内周面は、前記絞り加工の始端近傍から終端まで前記工具の軸心に平行であること、を特徴とする逐次成形方法。

10 【請求項12】請求項11の逐次成形方法において、前記絞り加工の終端に前記工具があるとき、前記工具は前記始端近傍から終端近傍まで前記素材を雌型に挟んでいること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項13】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の内周面は前記絞り加工方向に沿ってあり、前記雌型の内周面と前記工具の側面との間に前記素材を挟んで前記工具を相対的に前記絞り加工方向に移動させ、

20 前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項14】請求項1の逐次成形方法において、前記工具の軸方向に前記座があり、前記座と前記工具の先端との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項15】請求項14の逐次成形方法において、前記絞り加工の最終段階で前記座と前記工具の先端との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項16】請求項1の逐次成形方法において、前記工具の軸方向に前記座があり、前記絞り加工方向への前記工具の移動の当初段階と最終段階のみ、前記工具の先端と前記座とで前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、

40 を特徴とする逐次成形方法。

【請求項17】請求項1の逐次成形方法において、前記絞り加工の最終の段階では、前記工具の先端と前記雌型の部分とで前記素材を挟んで、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、を特徴とする逐次成形方法。

【請求項18】請求項1の逐次成形方法において、前記座および前記工具の前記移動は前記座を前記絞り加工方向に相対的に移動させ、次に、前記工具を前記絞り加工方向に相対的に移動させること、

3

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項19】請求項1の逐次成形方法において、前記座および前記工具を同時に前記絞り加工方向に相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項20】請求項1の逐次成形方法において、前記座および前記工具を前記絞り加工方向に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項21】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型を前記絞り加工方向に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項22】請求項1の逐次成形方法において、前記絞り加工を開始する前記雌型の端部の肩部に円弧部があり、

前記素材の外端部を前記雌型の前記端部に接触させた状態で、前記絞り加工を開始すること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項23】請求項22の逐次成形方法において、前記素材の外端部を前記円弧部に接触させた状態で、前記絞り加工を行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項24】請求項22の逐次成形方法において、前記絞り加工方向への前記座と前記工具との移動と、前記雌型の内周面に沿った前記工具の移動を行った後、絞り加工を中断し、

前記工具を前記円弧部側に相対的に移動させて、前記円弧部と前記工具の先端との間に前記素材を挟み、該状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記中断させた部分に相対的に戻し、前記絞り加工を再開すること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項25】請求項24の逐次成形方法において、前記円弧部と前記工具の先端との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させた後、

該位置よりも外側の前記円弧部に前記工具を相対的に移動させて、前記工具の先端と前記円弧部との間に前記素材を挟み、該状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記中断させた部分に戻し、前記絞り加工を再開すること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項26】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の肩部の円弧部と前記工具との間に前記素材の外端部を位置させた状態で、前記工具を前記雌型の周方向に沿って相対的に移動させ、

次に、前記座を前記絞り加工方向に相対的に移動させる

4

とともに、前記工具を前記円弧部に沿って前記絞り加工方向に相対的に移動させ、

次に、前記円弧部において、前記工具を前記雌型の周方向に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項27】請求項26の逐次成形方法において、前記座と前記工具との前記移動によって、前記工具の先端が前記円弧部を通過して、前記工具の側面と前記雌型の直線部の内周面との間に前記素材を位置させた状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項28】請求項26の逐次成形方法において、前記素材の外端部は前記円弧部の位置よりも外方にあること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項29】請求項1の逐次成形方法において、前記素材の外端部が絞り加工方向に移動可能に該素材の外端部を前記雌型の一端部に拘束した状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記座および前記工具を前記雌型に対して前記絞り加工方向に相対的に移動させることに伴って、前記素材の外端部を前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に位置させた状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項30】請求項29の逐次成形方法において、前記拘束は拘束工具を前記雌型の一端部に固定して行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項31】請求項29の逐次成形方法において、前記拘束は前記工具の外周部に設置したリングで行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項32】請求項1の逐次成形方法において、前記座は素材を載せており、前記工具は前記座よりも上方にあり、

前記絞り加工方向への移動として、前記座および前記工具を前記雌型に対して上方から下方に相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項33】請求項32の逐次成形方法において、前記相対的な絞り加工方向への移動として、前記座および前記工具を上方から下方に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項34】請求項32の逐次成形方法において、前記工具の下方に前記座があり、

前記絞り加工の最終段階において、前記座を前記雌型の内側の部分に載せ、

50 該載せた状態で、かつ、前記工具の先端と前記座との間

に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項35】請求項32の逐次成形方法において、前記相対的な絞り加工方向への移動として、前記雌型を下方から上方に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項36】請求項1の逐次成形方法において、前記固定は電磁力で行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項37】請求項1の逐次成形方法において、前記固定は真空吸着で行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項38】請求項1の逐次成形方法において、前記固定は拘束具で素材を前記座に挟んで行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項39】請求項1の逐次成形方法において、前記素材はフランジを有するプレフォーム材であり、前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記フランジが位置するように、前記素材を前記座に固定すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項40】請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の内周面に位置する前記工具の径は、それよりも先端側の径よりも小さいこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項41】請求項1の逐次成形方法において、前記工具を雌型の内周面に沿って一端側から他端側に相対的に移動させ、
前記工具を前記他端側から前記一端側に相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項42】雌型の内側に配置した座に素材を固定しており、かつ、前記雌型の内側に配置した工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記素材のフランジを位置させた状態で、前記工具をその半径方向の前記雌型の内周側に向かって移動させ、
次に、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項43】請求項42の逐次成形方法において、前記工具の先端と前記座との間に前記素材を挟んでいること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項44】請求項42の逐次成形方法において、前記座に沿って前記工具をその半径方向に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項45】押し出し形材の板部を切削して板にし、前記切削した押し出し形材を金型に配置し、工具を前記金型に対して相対的に前記工具の軸方向および前記金型

に沿って相対的に移動させて、前記切削した板を逐次成形すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項46】押し出し形材の板に設けたリブを切削して板にし、
前記切削した押し出し形材を金型に配置し、工具を前記金型に対して相対的に前記工具の軸方向および前記金型に沿って相対的に移動させて、前記切削した板を逐次成形すること、
10 を特徴とする逐次成形方法。

【請求項47】雌型の内側に金型を配置しており、前記雌型および前記金型の上面に素材を載せ、
次に、前記素材の外端部を前記雌型に固定した状態で、
前記素材の上方の工具を前記金型の上面の凹部に向けて相対的に移動させ、
次に、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、
次に、前記固定を解除するとともに、前記金型に前記素材を固定し、前記雌型と前記工具との間および前記金型
20 と前記工具との間に前記素材を配置した状態で、
前記金型および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、
前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項48】請求項47の逐次成形方法において、前記張り出し加工の前記工具と前記絞り加工の前記工具とは同一の工具であること、
を特徴とする逐次成形方法。

30 【請求項49】請求項47の逐次成形方法において、前記固定を解除した後の前記絞り加工方向の移動は前記雌型の移動によって行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項50】雌型の内側に金型を配置しており、前記雌型および前記金型の上面に素材を載せ、
次に、前記素材の外端部を前記雌型に固定した状態で、
前記素材の上方の工具を前記金型の上面の凸部の周縁部に向けて相対的に移動させるとともに、前記雌型を前記工具の移動方向に移動させ、
次に、前記工具を前記凸部の周縁部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

40 次に、前記固定を解除するとともに、前記金型に前記素材を固定し、前記雌型と前記工具との間および前記金型と前記工具との間に前記素材を配置した状態で、
前記金型および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、
前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。
50 【請求項51】請求項50の逐次成形方法において、前

記張り出し加工の前記工具と前記絞り加工の前記工具とは同一の工具であること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項52】請求項50の逐次成形方法において、前記固定を解除した後の前記絞り加工方向の移動は前記雌型の移動によって行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項53】上面に複数の凹部を有する金型の上面に素材を載せ、
次に、前記素材を前記金型に固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記凹部に向けて相対的に移動させ、
次に、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、
次に、他の凹部に前記工具を移動させて、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行ふこと、
次に、前記張り出し加工を行ったそれぞれの部分に対して、前記工具の前記移動によって再度張り出し加工を行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項54】金型に素材を載せ、
前記金型に設けた真空吸着パッドまたは電磁石で前記素材を固定し、
前記金型に沿って工具を移動させて前記素材を加工すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項55】第1の金型の内側に第2の金型を配置しており、該第2の金型の上面に複数の凸部を有してお
り、
前記第1の金型および前記第2の金型の上面に素材を載せ、
次に、前記第1の金型の上面に素材の外端部を固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記凸部の周縁部に向
けて相対的に移動するとともに、前記第1の金型を前記工具の移動方向に移動させ、
次に、前記工具を前記凸部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、
次に、他の凸部に前記工具を移動させて、前記工具を前記凸部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行ふこと、
次に、前記張り出し加工を行ったそれぞれの部分に対して、前記第1の金型および前記工具の移動によって再度張り出し加工を行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項56】雌型と、該雌型の内側に配置する座と、
を載せることができる基礎と、
前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、
前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第1の移動装置と、

前記座または前記雌型の一方を垂直方向に移動させる第2の移動装置と、
前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第3の移動装置と、
からなる逐次成形装置。

【請求項57】請求項56の逐次成形装置において、前記第3の移動装置は、前記軸を水平方向に移動させる第4の移動装置と、前記雌型および前記座を前記第4の移動装置の移動方向に対して直角方向の水平方向に移動さ
せる第5の移動装置と、からなること、
を特徴とする逐次成形装置。

【請求項58】請求項56の逐次成形装置において、前記第2の移動装置は、前記座を前記雌型に対して垂直方向に移動させるものであること、
を特徴とする逐次成形装置。

【請求項59】請求項56の逐次成形装置において、前記第2の移動装置は、前記雌型を前記座に対して垂直方向に移動させるものであること、
を特徴とする逐次成形装置。

【請求項60】雌型を載せることが可能な基礎と、
前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、
前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第1の移動装置と、
前記雌型を垂直方向に移動させる第2の移動装置と、
前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第3の移動装置と、
からなる逐次成形装置。

【請求項61】雌型と、該雌型の内側に配置するものであって、上面に凹部を有する金型と、を載せることが可能な基礎と、
前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、
前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第1の移動装置と、
前記金型または前記雌型の一方を垂直方向に移動させる第2の移動装置と、
前記金型の凹部、前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第3の移動装置と、
からなる逐次成形装置。

【請求項62】雌型と、該雌型の内側に配置するものであって、上面に凸部を有する金型と、を載せることができる基礎と、
前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、
前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第1の移動装置と、
前記雌型を垂直方向に移動させる第2の移動装置と、
前記金型の凸部、前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第3の移動装置と、

からなる逐次成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、板を徐々に加工する逐次成形方法に関する。特に、板の端部にフランジを有する成形品を逐次成形する方法に好適である。

【0002】

【従来の技術】従来、板の端部にフランジを有する成形品は、雌型と雄型との間に板を置いて、プレスすることによって製作している。雌、雄の金型が必要なため、高価である。

【0003】金型を少なくする手段として、特開平11-310371号公報の図18から図20のような逐次成形方法が提案されている。これは、雌型に素材の外周部を固定し、棒状の工具で素材を押し、雌型の内周面に沿って移動させて、逐次的に板を張り出し加工するものである。一方、特開平10-76321号は逐次的に絞り加工するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】逐次成形方法は金型を一つにできるので、安価にできる。しかし、前記特開平11-310371号の方法で板の端部にフランジを形成した場合は、フランジの外周部に板が残る。この板が不要な場合は、フランジの外周部を切断除去することが必要である。

【0005】また、この加工方法によってフランジを形成する場合は、フランジと底板とが成す角度を直角にしたくても直角にできない。例えば、筒をフランジに重ねて接合した場合に、フランジが直角でない場合は重ね接合ができにくい。また、高さの高いフランジの形成が困難である。

【0006】一方、前記特開平10-76321号の加工方法によってフランジを加工する場合は、フランジとフランジとの接合部にしわが発生しやすい。

【0007】本発明の目的は、容易に所定形状に成形できる逐次成形方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、雌型の内側に配置した座に素材を固定しており、前記雌型と工具との間および前記座と前記工具との間に前記素材を配置しており、かつ、絞り加工によって前記素材の外端部が絞り加工方向に移動可能な状態で、前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、によって達成できる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施例を図1～図5により説明する。図1は装置の左端部のみを示しており、他の部分も適宜同様の構成になっている。図2は成形途中の状態を示す。

【0010】成形品10には底11があり、その外周部にフランジ12を有している。成形品10は4辺からなり、辺は直線状であり、辺と辺とが合わさった角部12aは円弧状である。底11の面とフランジ12の面とはほぼ直角である。成形品10はこれ単独で使用されるほか、筒状の部材の端部の蓋となる。フランジ12と筒状部材の端部とを重ねて固定する場合、フランジ12と底11とは直交していることが望ましい。

【0011】金型20は雌型(外型)である。雌型20は水平に置かれている。雌型20の上面に素材の板10bが載っている。雌型20の内部に棒状の工具30が入る。工具30は雌型20の垂直面に沿って下降し、次に、雌型20の内周面に沿って移動する。雌型20の内周面の形状は成形品10の外径形状と実質的に同一である。工具30が1周すると、工具30は前記を繰り返す。これによって、素材の平板10bを絞り加工する。なお、工具30を下降させることを絞り加工方向に移動させるという。これは実質的に工具30の軸方向の移動であり、成形品10の深さ方向への移動である。

【0012】工具30の先端は平である。先端から側面への角部は円弧状である。この円弧が成形品10の底11とフランジ12とが成す円弧となる。工具30は上方の移動体(図示せず)から回転自在に吊り下げられている。工具30は雌型20の内周面(フランジ12の部分に相当する。)に沿って移動する。工具30が素材10bに接触して移動することによって、工具30は従動的に回転(自転)する。これによって、工具30は素材10bに一点で接しないので、焼き付きを防止できる。また、素材10bの上面には潤滑油を塗っている。

【0013】雌型20の上面には素材10bの位置決め用のピン(ガイド)23を複数立てている。素材10bの平板を雌型20の上端に置いたとき、ピン23は素材10bの外周部に接する。これで位置決めされる。雌型20の内周側の上端(肩部という。)は円弧状である。この円弧は雌型20の全周に沿ってある。この円弧によって素材10bの外周部は滑らかに雌型20の内周側に移動する。

【0014】雌型20の内部の底はない。雌型20の内部には素材10bを載せる座40がある。座40は高さ位置を制御できる装置50で支えられている。座40は工具30の先端(下端)に対向した部分にもある。座40は工具30の周方向の移動軌跡に対応した個所にある。つまり、工具30の先端と座40とによって素材10bを挟んでいる。さらに、座40は雌型20の中央部にもある。このため、素材10bの中央部を固定することができる。

【0015】座40は素材10bを載せて固定している。この固定は、座40に電磁石を設けて磁力で行う。または、座40の上面に真空吸着パットを設けて、真空吸着することによって行う。固定位置は座40の中央部

等である。素材10bは鉄系、ステンレス系、アルミニウム合金系である。

【0016】座40を昇降させる装置50について説明する。装置50は複数のネジ機構51で構成されている。図1にはネジ機構を1組示す。座40の下端の座45をネジ機構51のネジ棒52で支えている。座45には回転自在なナットがある。駆動装置55が回転することによって、ネジ棒52が回転し、座40が昇降する。また、座40または座45と基礎との間には、座40が垂直に昇降するためのガイド(図示せず)を複数設けている。装置50及び雌型20は基礎に設置している。

【0017】逐次成形方法を説明する。まず、成形後の形状を基に展開した平板の素材(プランク)10bを準備する。成形品10が四角形で角部に円弧があるので、図5のように、素材10bの平面図はほぼ四角形で、角部は円弧状になっている。素材10bの大きさおよび形状ならびに角部の円弧の形状は、成形品10の形状を考慮して定めている。前記展開は角筒の絞り加工成形と同様に成形品の表面積や体積を基に展開寸法を算出する。この展開寸法を基にターレットパンチプレス等によって板を切断する。

【0018】次に、素材10bを雌型20の上端に載せる。この時、素材10bは上昇した座40にも載る。素材10bはピン23で位置決めさせる。

【0019】次に、素材10bを座40に固定する。固定位置および手段は前記のとおりである。

【0020】次に、座40を下降させ、次に、工具30を下降させる。工具30の下降位置は、工具30の側面と雌型20の垂直面(内周面、直線部)との間に素材10bが位置できる位置である。つまり、雌型20の内周面と工具30の側面との間に素材10bを挟むようになる。この状態で、工具30を下降させ、後述のように雌型20の内周面に沿って周方向に移動させる。工具30の下降量は、工具30の先端が下降した素材10bに接する位置である。例えば、座40が下降する以前に座40の上面が雌型20の上面(素材10bの端部が載った位置)と同一面にあるとき、工具30の先端が素材10bの上面に接していれば、座40と工具30の下降量は同一である。両者を同時に下降させることができる。

【0021】この実施例のように底板11が広く、板厚が薄く、底板11の中央部を固定している場合は、底板11が撓むのみで外周部が雌型20によって曲がる必要はない。続いて工具30を下降させた際に曲がる。このため、素材10bが傾斜する恐れがある。また、後述するように、工具30を周方向に移動させる際に、素材10bが回転する恐れがある。このため、素材10bを座40へ固定している。

【0022】工具30の下降位置は工具30の側面と雌型20の内周面との間にフランジ12が位置できる位置である。また、フランジ12の直角度を考慮する。直角

度を考慮する場合は、工具30の側面と雌型20の内周面との間に素材10bを挟むように工具30を位置させる。次に、工具30を雌型20の内周面に沿って移動させる。工具30は従動的に回転する。素材10bは工具30の移動によって逐次的に成形される。

【0023】次に、工具30が1周する毎に、前記のように、座40を下降させ、工具30を下降させる。両者の下降量、工具30の下降位置は前記のとおりである。次に、工具30を雌型の内周面に沿って周方向に移動させる。

【0024】以後、座40と工具30の下降と、工具30の周方向の移動とを繰り返す。上記工程の繰り返しによって素材10bの外周部は雌型20の内周面に移動する。これによって絞り加工が行われる。工具30の軸方向が絞り加工方向である。雌型20の内周面に沿った工具30の移動方向は工具30の半径方向である。

【0025】これによれば、素材10bは雌型20と工具30との狭い部分で変形され、逐次的に小さく均等な歪しか与えないので、底板11の平面度が良好に保たれる。

【0026】加えて、雌型20でフランジ12を全周に亘り拘束しながら成形するので、フランジが外側に膨らまず、平板部とフランジ部の直角度に優れた成形品を製造できる。特に、角部のフランジ12aは成形によって外側に広がろうとするが、図3のように、フランジ12aは雌型20によって外方から拘束されているので、垂直なフランジ12aとなる。つまり、絞り工程の最初から最終までの全範囲において、フランジ12は雌型20の内周面と工具30の側面とで挟まれているので、フランジ12を内外から拘束して絞り加工を行うことができる。したがって、直角度などの精度のよい加工ができるものである。筒の端部にフランジ12を重ねて接合する場合に容易に接合できるものである。

【0027】このように雌型20を用いた逐次成形において、雌型20の内周側に座40を設け、この座40に素材10bを固定するようにしているので、素材10bを固定でき、所定の成形ができるものである。なお、成形が進んで、フランジ12が雌型20の垂直面に位置した場合も同様である。また、素材10bの端部を雌型20の内周面に向けて移動させつつ絞り加工を行い、また、素材10bの端部を雌型20の内周面に位置させて絞り加工をしている。このため、フランジ12と底面11とが成す直角度をよくすることができる。また、フランジ12の高さを大きくできる。また、フランジ12の板厚の減少を抑制できる。また、素材10bの端部を雌型20内に移動可能に絞り加工しているので、成形後の形状を考慮した素材10bにしておけば、成形後、フランジ12の端部を切断する必要がない。また、座40で固定するので、位置決めをピン23などのガイドで行う

ことができる。

【0028】プレス成形のように高荷重を必要としないため、雌型20は一般的な鋼材等による簡易的なもので良く、焼入れ等の熱処理や、プレス金型のような綿密な表面仕上げも必要としない。

【0029】この逐次成形を実施する加工機は数値制御式加工装置、例えは、NCフライス盤やマシニングセンターである。数値制御式加工装置の主軸に工具30を設置している。主軸を雌型20の内周面に沿って、また、垂直方向に、数値制御で移動させる。図1の数値制御加工装置は縦型である。工具30を有する主軸は垂直方向および一方向の水平方向に移動できる。雌型20および座40はテーブル（基礎）に載っている。テーブルは主軸の水平方向の移動方向に対して直角方向の水平方向に移動できる。この2つの移動によって工具30を雌型20の内周面に沿って移動させることができる。昇降装置50はテーブルに載っている。工具30の垂直方向の移動に替えて、テーブルを昇降させることができる。

【0030】例を説明する。工具30の径：25mm、素材10bの板厚：0.5mmから4mm程度、雌型20の内周面から工具30の側面までの距離：板厚の0.8倍から2倍程度、工具30の1回当たりの押し込み深さ（座40の1回当たりの下降量）：素材10bの板厚の0.5倍から2倍程度、フランジ12の高さ：素材10bの板厚の5倍から20倍程度である。また、フランジ12の高さ：20mm、雌型20の円弧部（肩部）の半径：5.5～13.5mm、工具30の径25mm、工具30の先端の半径：5.5mmから10mm、円弧部12aの半径：10.0mmである。

【0031】素材10bの大きさについて説明する。図1のように、素材10bの端部は雌型20の肩部の円弧Rの中心の上方にあるかまたは前記中心の上方よりも雌型20の中心側に位置する大きさである。これよりも大きい場合はフランジ12の円弧部12aにおいて、フランジ12と底板11との接続部に割れが発生しやすい。

【0032】上記実施例の場合、図6のように、フランジ12の直線部12bと円弧部12aとの接続部にしわ12cが発生しやすい。フランジ12の高さが大きくなるにしたがってしわ12cが発生しやすい。図6は理解を容易にするためにしわを誇張して示している。図7のように、フランジ12の直線部は底板11から直線状に傾斜している。図8のように、円弧部12aのフランジは雌型20の肩部の円弧に沿っている。そこで、絞り加工の進行によってしわ12cが発生はじめると、絞り工程を停止し、フランジ12を雌型20の円弧部になじませるしわ抑え工程を実施する。以下図9（A）から図9（C）によって説明する。

【0033】しわ12cが発生する段階になると、図9（A）（すなわち、図1）の絞り工程を中止して、座40の下降を停止させる。そして、図9（B）のように、工具30を若干上昇させ、また、雌型20の外側に若干

移動させる。つまり、雌型20の肩部の円弧部に素材10bを挟んだ状態で、工具30を周回させる。必要により、さらに、工具30を若干上昇させ、また、雌型20の外側に若干移動させ、雌型20の肩部の円弧部に素材10bを挟んだ状態で、工具30を周回させる。これを必要回数行う。次に、図9（C）のように、工具30を図9（A）（図1）の位置に戻し、図9（A）（すなわち図1）の絞り工程を再開する。すなわち、座40および工具30を下降させ、工具30を周回させる。絞り工程を再開した後、しわ12cが発生はじめると、前記しわ抑え工程を再開する。

【0034】絞り工程を何回行えばしわが発生するかは、実験によってわかるので、絞り工程の途中にしわ抑え工程を予め組み込むことができる。座40と工具30の下降、そして雌型20の周方向への工具30の1周を合わせて、1回の絞り工程という。

【0035】上記実施例では座40を下降させた後に、工具30を下降させているが、同時に下降させることができる。また、工具30の先端は平らでなく、球状でもよい。また、工具30は回転しなくてもよい。

【0036】上記実施例では工具30の直径は軸方向に一様である。このため、成形完了の直前まで、フランジ12の上端部は工具30の側面に接触する。フランジ12の上端部は工具30の周回のたび毎に工具30の側面に接触する。これによって不都合が生じる場合は、フランジ12の上端部に対向する位置の工具30の直径を小さくする。

【0037】上記実施例では工具30と座40で素材を挟んだ状態で逐次成形を行っている。しかし、挟んだ状態での逐次成形は必要ない。このため、所望の時点で、座40の下降量を工具30の下降量よりも大きくする。両者の間には素材10bの板厚よりも大きい間隔がある。その後はこの間隔を保って両者を下降させる。絞り加工の最終段階では、工具30の先端と座40との間に底板11を挟むように、工具30と座40を下降させる。挟んだ状態で、工具30を周方向に移動させる。

【0038】これによれば、逐次成形の途中では底板11の外周部が座40と工具30の先端とで挟まれない。このため、一部の板厚が薄くなるようなことがない。底板11は撓んだ状態で座40に固定されている。最終段階では、座40と工具30の先端とで底板11を挟んで逐次成形することによって、底板11の平坦度、底面11とフランジ12との角度を所定にする。

【0039】座40を固定して、雌型20を上昇させて、絞り加工ができる。工具30も成形途中では垂直方向には移動しない。座40は工具30の軸方向の位置であって、雌型20の内周面に沿ってある。図1の実施例では工具30による垂直荷重は座40（昇降装置50）に加わる。座40（45）は垂直方向に移動する。このため、座40（45）は傾斜したり、所定位置よりもさ

らに下降したりしやすい。このため、精度のよい成形品を製作できにくい。これを防止するには座40を支持する昇降装置50を強固に構成する必要があり、高価になる。しかし、工具30による垂直荷重は雌型20には加わりにくい。このため、雌型20を移動させるようになると、前記問題が発生しにくくなり、精度のよい成形品を製作でき、装置を安価に構成できるものである。この場合、雌型20を移動させる際、工具30の移動を停止させおいてもよい。また、雌型20を移動させる際またはその前に、工具30を上昇させ、雌型20の上昇の後、工具30を下降させることができる。

【0040】図10の実施例を説明する。雌型20は底面部21を有する。底面部21の幅は工具30の直径に相当する。工具30が最下端位置まで下降したとき、工具30の先端と底面部21とで素材10bを挟む。座40の直径は底面部21の内径よりも小さい。工具30と座40の下降量は実質的に同様である。座40の下降量は素材10bの底板11が変形しない程度にする。絞り加工の最終段階では座40の高さ位置を雌型20の底面部21の高さ位置にあわせる。工具30の先端と底面部21とで素材10bを挟んだ状態で、工具30を雌型20の内周面に沿って移動させる。

【0041】これによれば、雌型20のみを工具30の絞り加工に耐えるように作ればよい。

【0042】雌型20の底面部21の内周部の大きさよりも座40の外周部の大きさを大きく設け、座40が最も下降した場合に、座40の外周部が雌型20の底面部21に載るようにする。これによれば、最終の加工段階では、移動しない雌型20によって座40が支持されるので、前記のような問題の発生を抑制できる。また、常に、素材10bを座40と工具30とで挟むことができる。

【0043】また、座40を固定して、雌型20を移動させる場合において、工具30の軸方向であって、雌型20の内周面の周方向に沿って座40を設ける。雌型20が最も上昇した場合に、座40の外周部と工具30との間に素材10bを挟むようにする。これによれば、最終の加工段階では、移動しない座40によって素材10bが支持されるので、前記のような問題の発生を抑制できる。

【0044】図11の実施例を説明する。この実施例は前記実施例において、フランジ12の高さを高くする場合である。座40の移動、および工具30の下降は前記実施例と同様である。相違点を主体に以下説明する。

【0045】雌型20の上端部の内周側の円弧は比較的大きい。円弧は上方に向けて拡大している。素材10bを雌型20に載せ、座40に固定する。工具30の移動を主体に説明すると、素材10bの外端部を雌型20に載せたら、雌型20の円弧部と工具30の先端部との間に素材10bの外端部を挟んだ状態で、工具30を雌型

20の周方向に沿って移動させる。1周したら、工具30を雌型20の円弧部に沿って内周側（下方側）に移動させる。雌型20の円弧部と工具30の先端部との間に素材10bを挟んだ状態で、工具30を雌型20の周方向に沿って移動させる。なお、図1の実施例と同様に、工具30を下降させる際には座40を下降させている。

【0046】このようにして工具30が雌型20の円弧部を通過すると、図1の実施例と同様な位置に工具30を位置させる。すなわち、工具30の側面と雌型20の内周面との間に素材10bを位置させた状態で、工具30を雌型20の周方向に移動させる。以後は図1の実施例に同様である。

【0047】つまり、雌型20の上面に載った素材10bの外周部から工具30の先端で押えつつ、雌型20の上面から内周面に至る円弧Rに沿って工具30を移動させる。そして、雌型20の垂直面と工具30の側面との間に素材10bが位置するようとする。この移動は数値制御によって行う。

【0048】これによれば、素材10bの外周部は雌型20の肩の円弧になじみながら成形されるので、しわを抑え、フランジ高さの高い絞り成形を実現できる。特にフランジ12の角部12aを成形する際に、シワの発生を防止しながら成形できる。

【0049】図12の実施例を説明する。素材10bの外周部を雌型20に拘束する押え座60を備えている。ボルト62はコイルスプリング61を介して押え座60を雌型20の上面に押えている。この状態で、図1に実施例と同様に逐次成形を行う。押え座60は、絞り加工によって素材10bの端部が雌型20の内周側に移動するように、素材10bを雌型20に押えている。絞り深さが深くなることによって、素材10bの外周部は押え座60から外れて拘束が解除され、素材10bの端部は雌型20の内周面に位置する。

【0050】図13の実施例を説明する。工具30は押え座60に相当するリング35を備えている。リング35の外径は工具30の外径よりも大きい。リング35はコイルスプリング36で下方に押えられている。リング35は工具30に対して軸方向に移動できる。38はリング35等の抜け止めのためにリング35に固定した筒状の部材である。部材38の上端の鍔38bが工具30の大径部30Dの鍔30eに引っかかるようにしている。37は座である。工具30の位置は図1の実施例と同様である。

【0051】これによれば、成形の初期は、リング35は素材10bの外周部を雌型20の上端部に押えている。このため、素材10bの外周部は雌型20の上端の円弧部になじみながら成形される。このため、しわの発生を抑え、フランジ高さの高い絞り成形を実現できる。

【0052】図14の実施例を説明する。素材10eは逐次成形して得る目的形状に近似した形状に事前に成形

したプレフォーム材としている。プレフォーム材10eの外周部のフランジ12eはラッパ状に上方に向けて拡大している。初期においてフランジ12eは雌型20の上端の円弧部に接している。工具30の位置は図1の実施例と同様である。

【0053】最終的に必要とする長さのフランジ12eを傾斜させて事前に設けているので、シワの発生や逐次成形部の板の割れを防止できるものである。プレフォーム材10eはプレス成形、または逐次成形で製作する。

【0054】図15の実施例を説明する。このプレフォーム材10gはその最外周部分が雌型20の内周面とはほぼ一致するようにプレフォームしている。フランジ12gはラッパ状に拡大している。フランジ12gの上端部が雌型20の円弧部に載っている。プレフォーム材10gを座40に載せて固定する。工具30の先端を素材10gの底板に接触させる。工具30の先端と座40との間に素材10gの底板を挟んでいる。工具30の先端の側面は素材10gの底板とフランジ12gとの境に位置させる。

【0055】この状態で、工具30を雌型20の垂直面側に向かって移動させ、次に、雌型20の垂直面に沿って周方向に移動させる。つまり、フランジ部を外周側に押し広げるよう工具30を一周させる。1周毎に雌型20との隙間を板厚の約0.5倍～約2倍程度狭くする。座40は下降しない。

【0056】プレフォーム材10gは図1の実施例のようにして逐次成形で製作できる。そして、引き続き図14または図15の実施例のようにして逐次成形できる。

【0057】図16、図17の実施例を説明する。この実施例のフランジ112はほぼ四角形の一辺のみにある。素材110の外周部の全てにはない。フランジ112のある辺は円弧状である。素材110はアルミニウム合金の押し出し形材であり、上面側にリブ110rを有する。リブは断面がT状である。

【0058】フランジ112を設ける部分のリブ110rは事前に切削して除いている。また、形材110の面板111の厚さは、一般に逐次成形に適する厚さよりも厚いので、フランジ112を設ける部分の面板111を切削して薄板111bにしている。この切削は例えばエンドミルによって行う。面板111やリブ110rの切削範囲はLで、工具130の移動範囲から定める。

【0059】雌型120はフランジ112の部分のみあればよい。150は形材110の面板111を座140に挟んで固定する拘束金具である。金具150は形材の面板111と座140を上下方向から挟んでいる。面板111に穴を開けてよい場合はボルト・ナットで挟んで座140に固定できる。

【0060】フランジ112は一部のみにないので、棒状金具130は雌型120の内周面に沿って周回させる必要はない。図16の矢印のように往復動させればよ

い。往復動の両方で逐次成形させることができる。逐次成形するフランジは、四角形の素材に対して、3辺にある場合や、対向する2辺にあっても加工できる。

【0061】図18、図19の実施例を説明する。図18のように、この実施例の成形品210は底板211の端部にフランジ212を有し、底板211に複数の複数列のリブ215を有する。リブ215の底面は比較的広い。フランジ212はほぼ四角形の底板の4辺に有する。リブ215はフランジ212の突出方向とは反対側に突出している。

【0062】製作工程を図19により説明する。平板状の素材210bを雌型220、座(金型)240に載せ、素材210bの4辺の端部を金具225で雌型220に押えて固定する。雌型220の上面と座240の上面とは実質的に同一高さにある。座240の上面にはリブ215に相当する大きさの凹部245を複数列有する。凹部245の深さはリブ215の高さよりも大きい。(図19(A))

リブ215を設ける位置に工具30を位置させ、工具320を下降させ、凹部245に沿って周方向に工具30を移動させ、リブを設ける。この加工は張り出し加工といえる。工具30が凹部245に沿って1周すると、工具30を他のリブ215を設ける位置に移動させ、同様に張り出し加工を行う。このようにして順次リブ215を設ける。なお、工具30の下降量はリブ215の高さよりも小さい。

【0063】すべての凹部245に沿って工具30を1周させると、さらに工具30を下降させ、凹部245に沿って1周させる。同様に他のリブの位置でも行う。これをおよび回数繰り返す。このように、すべてのリブを順次少しづつ形成する。(図19(B))

所定のリブ215を形成すると、金具225を除き、電磁石や真空吸着によって素材210bを座240に固定する。(図19(C))

次に、素材210bの端部にフランジ212を設ける絞り加工を工具30および雌型220(または、座240)の移動によって前記実施例のごとく行う(図19(D))。成形品240が大きい場合は、座240を固定し、雌型220を移動させるのが望ましい。

【0064】図18、図19の実施例はフランジを設けないで、複数のリブ215を設ける場合に利用できる。素材210bの固定は座240に固定してもよい。

【0065】リブ215の断面形状がほぼ3角形である場合について説明する。工具30の下降位置は、座240の凹部245の端部と工具30の側面との間に板厚以上の隙間があるようにする。また、リブ215と底板211との接続部に所定の円弧ができる位置にする。上記実施例では4辺にフランジ212があるが、3辺のみにフランジがある場合も同様にできる。

【0066】図20、図21の実施例を説明する。図2

0のよう、この実施例の成形品310は底板311の端部にフランジ312を有し、底板311に複数の複数列のリブ315を有する。リブ315の底面は比較的広い。リブ315はフランジ312の突出方向と同一方向に突出している。

【0067】製作工程を図21により説明する。平板状の素材310bを雌型320、座(金型)340に載せ、素材310bの4辺の端部を金具225で雌型320に押えて固定する。雌型320の上面と座340の上面とは実質的に同一高さにある。座340の上面にはリブ315に相当する大きさの凸部345を上方に突出して複数設けている。凸部345の大きさ(幅、長さ、高さ)はリブ315の大きさ(幅、長さ、高さ)と実質的に同一である。(図21(A))

リブ315を設ける位置であって、素材310bの上面に工具30の先端が接触する位置から、工具30および雌型320を下降させ、工具30を凸部345に沿って工具30を移動させ、同様に張り出し加工といえる。工具30が凸部345に沿って1周すると、工具30を他のリブ315を設ける位置に移動させ、同様に張り出し加工を行う。このようにして順次リブ315を設ける。なお、工具30の下降量はリブ315の高さよりも小さい。

【0068】すべての凸部345に沿って工具30を1周させると、さらに工具30および雌型320を下降させ、凸部345に沿って1周させる。同様に他のリブの位置でも行う。これを必要回数繰り返す。このように、すべてのリブを順次少しづつ形成する。(図21(B))

所定のリブ315を形成すると、金具225を除き、電磁石や真空吸着によって素材310bを座340に固定する。(図21(C))

次に、素材310bの端部にフランジ312を設ける絞り加工を工具30および雌型320(または座340)の移動によって前記実施例のごとく行う。(図21(D))

凸部345の形成の際に雌型320を移動させて、フランジ312の成形の際にも雌型320を移動させると、構成を簡単にできる。

【0069】図20、図21の実施例はフランジを設けないで、複数のリブ215を設ける場合に利用できる。

【0070】図22の実施例を説明する。成形品410の穴417の周間にバーリング418を設けている。バーリング418の突出方向は成形品410の外周部のフランジ412の突出方向とは逆方向である。バーリング418用の穴417を設けた素材にバーリング加工を行う。加工手順は前記図19の場合と同様である。凹部245がバーリング418用の凹部となる。複数のバーリングを設ける場合も同様である。

【0071】バーリングの突出方向と成形品の外周部のフランジ412の突出方向とが同一である場合は、図2

1の場合と同様の手順で行う。凸部345がバーリング用の凸部となる。複数のバーリングを設ける場合も同様である。

【0072】雄型に真空吸着パッドや電磁石を設け、これによって素材を固定し、素材の外周を雄型の外周部に沿って工具で逐次成形する場合にも適用できる。

【0073】本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の各請求項の記載の文言あるいは課題を解決するための手段の項に記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換えられる範囲にもおよぶものである。

【0074】

【発明の効果】本発明によれば、雌型と工具を用いて逐次成形する方法において、容易に所定形状に成形することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の成形装置の要部の縦断面図である。

【図2】成形途中の雌型、棒状工具、及び被加工物の関係を示す斜視図である。

【図3】図1の円弧部の加工状態を示す平面図である。

【図4】成形品の斜視図である。

【図5】素材の平面図である。

【図6】成形品の円弧部の平面図である。

【図7】図6のVII-VIII断面図である。

【図8】図6のVIII-VIII断面図である。

【図9】本発明の他の実施例の絞り工程を説明する図である。

【図10】本発明の他の実施例の要部の縦断面図である。

【図11】本発明の他の実施例の要部の縦断面図である。

【図12】本発明の他の実施例の成形装置の要部の縦断面図である。

【図13】本発明の他の実施例の成形装置の要部の縦断面図である。

【図14】本発明の他の実施例の要部の縦断面図である。

【図15】本発明の他の実施例の要部の縦断面図である。

【図16】本発明の他の実施例の要部の平面図である。

【図17】図16の成形後の形材の側面図である。

【図18】本発明の他の実施例の成形品の斜視図である。

【図19】図18の成形品の製作工程を説明する図である。

【図20】本発明の他の実施例の成形品の斜視図である。

【図21】図20の成形品の製作工程を説明する図である。

【図22】本発明の他の実施例の成形品の斜視図であ

る。

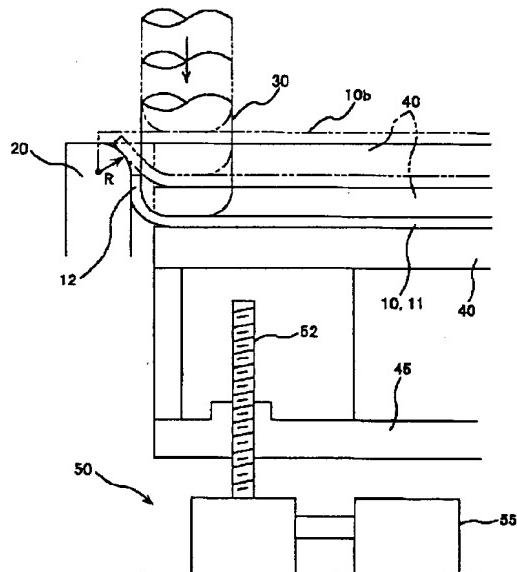
【符号の説明】

10, 210, 310…成形品、10b, 110, 210b, 310b…素材、11, 211, 311…底板、12, 112, 212, 312, 412…フランジ、12a…フランジの角部、20, 120, 220, 320

…雌型、21…雌型の底面部、30…棒状工具、35…押え金具、36…スプリング、40, 140, 240, 340…座、50…昇降装置、60…押え座、111…面板、130…棒状金具、150, 225…固定金具、215, 315…リブ、245…凹部、345…凸部、417…穴、418…バーリング。

【図1】

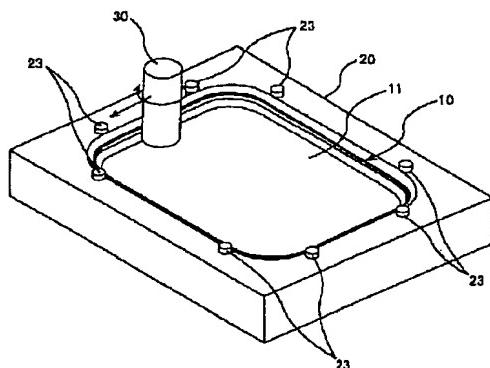
図1



10…成形品 10b…素材 11…底板 12…フランジ
20…雌型 30…棒状工具 40…昇降座 52…ネジ棒

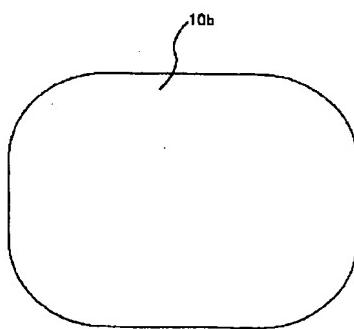
【図2】

図2



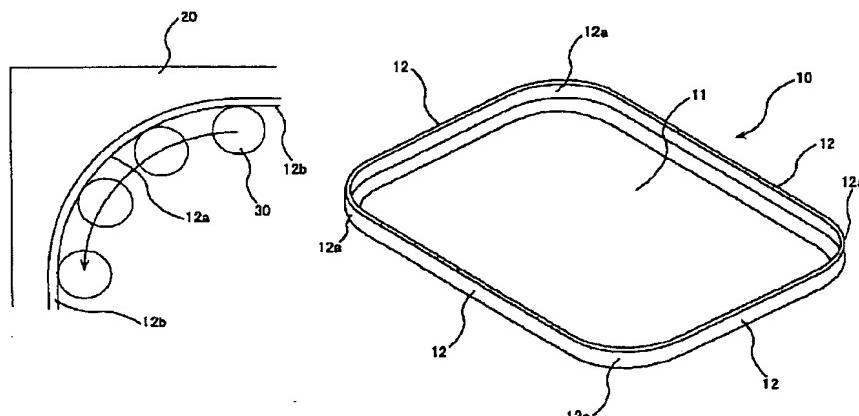
【図5】

図5



【図3】

図3

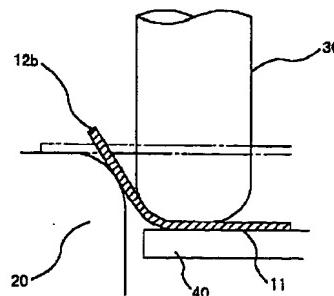


【図4】

図4

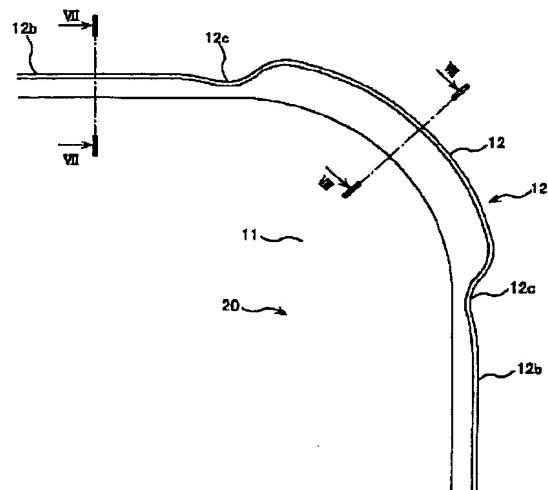
【図7】

図7



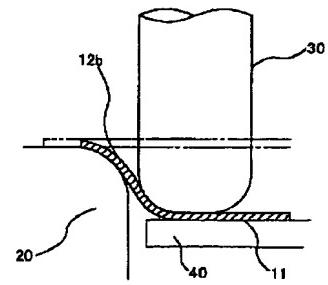
【図6】

図6



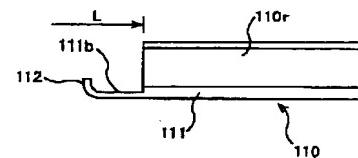
【図8】

図8



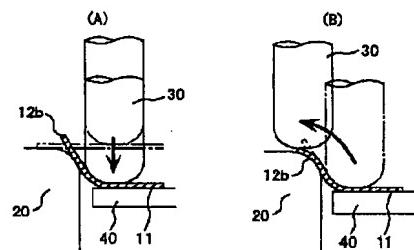
【図17】

図17



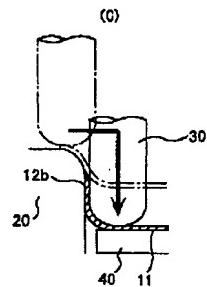
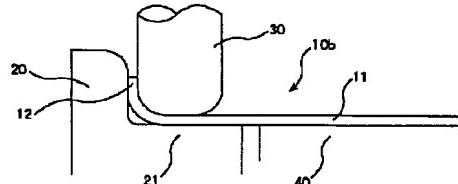
【図9】

図9



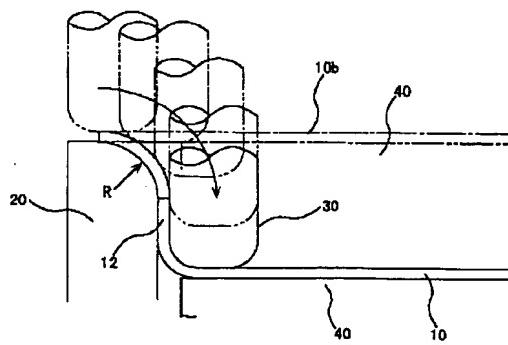
【図10】

図10



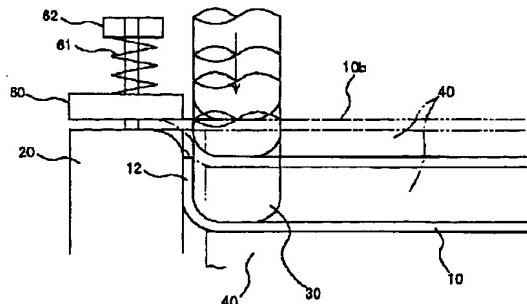
【図11】

図11



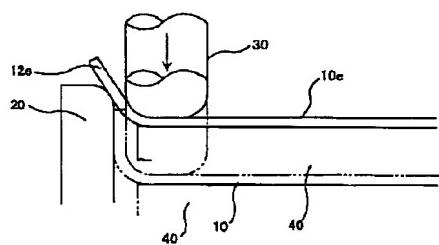
【図12】

図12



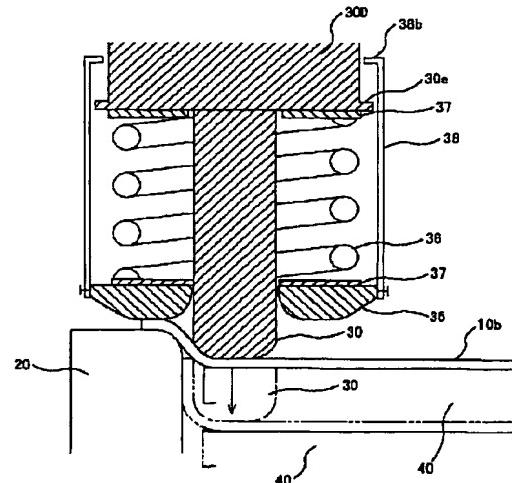
【図14】

図14



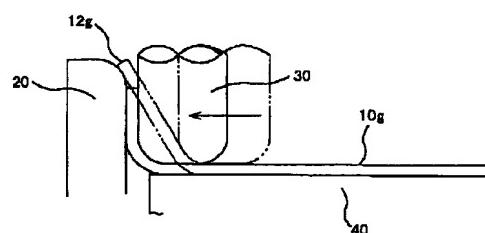
【図13】

図13



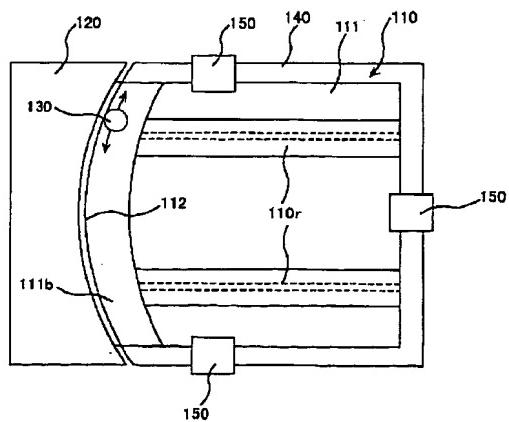
【図15】

図15



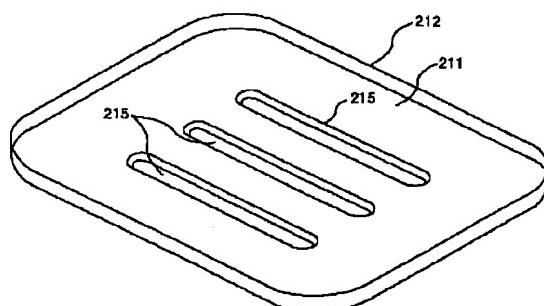
【図16】

図16



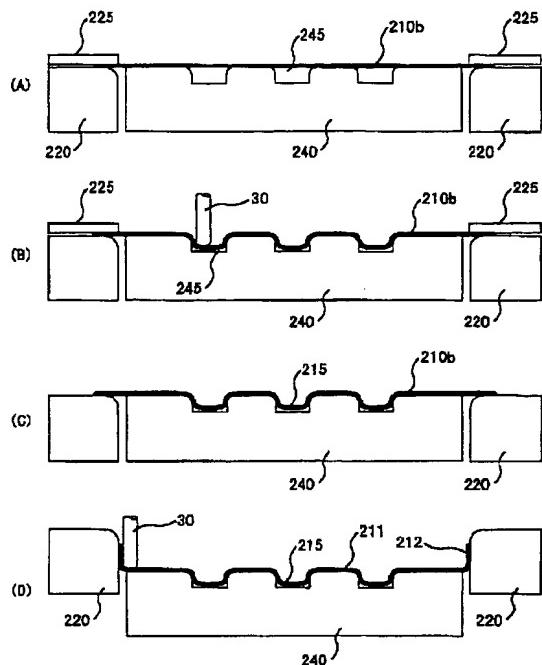
【図18】

図18



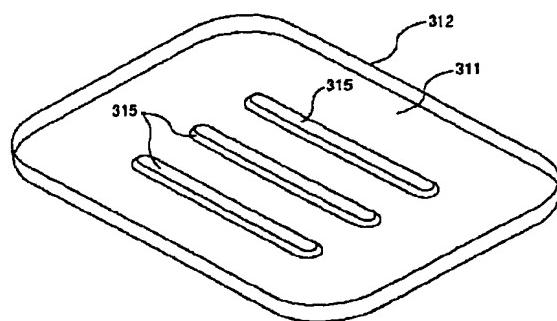
【図19】

図 19



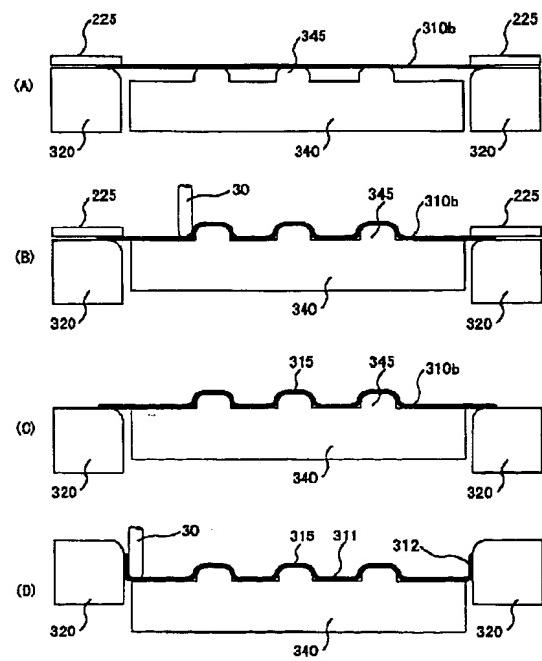
【図20】

図 20



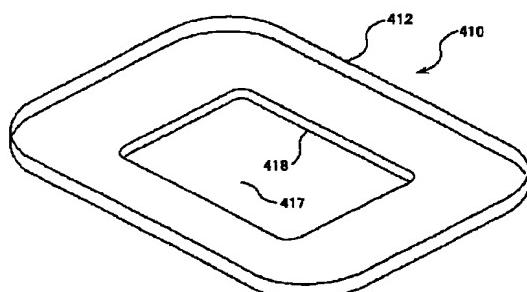
【図21】

図 21



【図22】

図 22



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第2区分

【発行日】平成15年6月10日(2003.6.10)

【公開番号】特開2002-1444(P2002-1444A)

【公開日】平成14年1月8日(2002.1.8)

【年通号数】公開特許公報14-15

【出願番号】特願2000-374687(P2000-374687)

【国際特許分類第7版】

B21D 22/18

【F I】

B21D 22/18

【手続補正書】

【提出日】平成15年2月21日(2003.2.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 雌型の内側に配置した座に素材を固定しており、前記雌型と工具との間および前記座と前記工具との間に前記素材を配置しており、かつ、絞り加工によって前記素材の外端部が絞り加工方向に移動可能な状態で、

前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、

前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項2】 請求項1の逐次成形方法において、前記工具は前記座の移動方向に長い同一径の棒状の工具であり、

前記雌型の前記内周面は前記絞り加工の開始端の近傍から終端近傍まで前記絞り下降方向に平行な面があり、前記棒状工具の側面と前記雌型の前記内周面との間に前記素材を挟んだ状態で、前記棒状工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項3】 請求項2の逐次成形方法において、前記絞り加工の終端に前記棒状工具があるとき、前記棒状工具の先端は前記雌型の底面との間に前記素材を挟んでおり、この状態で前記雌型の内周面と前記工具の側面との間に前記素材を挟んで、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項4】 請求項2の逐次成形方法において、前記絞り加工の終端に前記棒状工具があるとき、前記棒状工

具の先端は前記座との間に前期素材をは挟んでおり、この状態で前記雌型の内周面と前記工具の側面との間に前記素材を挟んで、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項5】 請求項1の逐次成形方法において、前記素材は実質的に四角形の板であり、その角部または一辺が円弧状とした板であること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項6】 請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の絞り加工の開始端に立設したガイドがあり、前記素材の外端部を前記ガイドに接触した状態で前記雌型に載せ、

次に、前記素材を前記座に固定すること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項7】 請求項1の逐次成形方法において、前記素材は前記座のみに固定していること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項8】 請求項2の逐次成形方法において、前記工具の側面と前記雌型の前記内周面との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を相対的に前記絞り加工方向に移動させ、

次に、前記工具の先端と前記雌型または前記座との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項9】 請求項2の逐次成形方法において、前記工具の軸方向に前記座があり、前記工具の先端と前記素材との間に隙間があるように、

前記工具及び前記座を移動させ、前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、絞り加工の最終段階では前記工具の先端を前記素材に接触させ、前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 10】 請求項1の逐次成形方法において、前記座および前記工具の前記移動は前記座を前記絞り加工方向に相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記絞り加工方向に相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 11】 請求項1の逐次成形方法において、前記座および前記工具を同時に前記絞り加工方向に相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 12】 請求項1の逐次成形方法において、前記雌型を前記絞り加工方向に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 13】 請求項2の逐次成形方法において、前記絞り加工方向への前記座と前記工具との移動と、前記雌型の内周面に沿った前記工具の移動を行った後、絞り加工を中断し、

前記工具を前記円弧部側に相対的に移動させて、前記円弧部と前記工具の先端との間に前記素材を挟み、
該状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記中断させた部分に相対的に戻し、前記絞り加工を再開すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 14】 請求項13の逐次成形方法において、前記円弧部と前記工具の先端との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させた後、

該位置よりも外側の前記円弧部に前記工具を相対的に移動させて、前記工具の先端と前記円弧部との間に前記素材を挟み、
該状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記中断させた部分に戻し、前記絞り加工を再開すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 15】 請求項1の逐次成形方法において、前記雌型の肩部の円弧部と前記工具との間に前記素材の外端部を位置させた状態で、前記工具を前記雌型の周方向に沿って相対的に移動させ、
次に、前記座を前記絞り加工方向に相対的に移動させるとともに、前記工具を前記円弧部に沿って前記絞り加工方向に相対的に移動させ、

次に、前記円弧部において、前記工具を前記雌型の周方向に沿って相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 16】 請求項15の逐次成形方法において、前記座と前記工具との前記移動によって、前記工具の先端が前記円弧部を通過して、前記工具の側面と前記雌型

の直線部の内周面との間に前記素材を位置させた状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 17】 請求項1の逐次成形方法において、前記素材の外端部が絞り加工方向に移動可能に該素材の外端部を前記雌型の一端部に拘束した状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させ、

次に、前記座および前記工具を前記雌型に対して前記絞り加工方向に相対的に移動させることに伴って、前記素材の外端部を前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に位置させた状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 18】 請求項17の逐次成形方法において、前記拘束は拘束工具を前記雌型の一端部に固定して行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 19】 請求項17の逐次成形方法において、前記拘束は前記工具の外周部に設置したリングで行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 20】 請求項2の逐次成形方法において、前記工具の下方に前記座があり、
前記絞り加工の最終段階において、前記座を前記雌型の内側の部分に載せ、
該載せた状態で、かつ、前記工具の先端と前記座との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 21】 請求項1の逐次成形方法において、前記固定は電磁力で行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 22】 請求項1の逐次成形方法において、前記固定は真空吸着で行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 23】 請求項1の逐次成形方法において、前記固定は拘束工具で素材を前記座に挟んで行うこと、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 24】 請求項1の逐次成形方法において、前記素材はフランジを有するプレフォーム材であり、前記工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記フランジが位置するように、前記素材を前記座に固定すること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 25】 請求項1の逐次成形方法において、前記工具を雌型の内周面に沿って一端側から他端側に相対的に移動させ、
前記工具を前記他端側から前記一端側に相対的に移動させること、
を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 2 6】 雌型の内側に配置した座に素材を固定しており、前記素材は、外周囲にフランジを有する筒状であり、外筒は、一端側が閉鎖しており、他端側は前記一端側よりも拡大しており、前記筒の軸方向に実質的に直交する面を前記一端側に有しており、該一端側の面を前記座に固定しており、前記雌型の内側に配置した工具の側面と前記雌型の内周面との間に前記素材のフランジを位置させた状態で、前記工具をその半径方向の前記雌型の内周側に向かって移動させ、

次に、前記工具を前記雌型の内周面に沿って移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 の逐次成形方法において、前記工具の先端と前記座との間に前記素材を挟んだ状態で、前記工具の前記内周側への移動及び前記内周面に沿った移動を行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 2 8】 請求項 1 において、

押し出し形材の板部を切削して板にし、

前記切削した押し出し形材を前記座に配置し、前記工具を前記座に対して相対的に前記工具の軸方向および前記座に沿って相対的に移動させて、前記切削した板を逐次成形すること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 2 9】 雌型の内側に座を配置しており、前記雌型および前記座の上面に素材を載せ、

次に、前記素材の外端部を前記雌型に固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記座の上面の凹部に向けて相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、前記固定を解除するとともに、前記座に前記素材を固定した状態で、前記雌型と前記工具との間および前記座と前記工具の先端との間に前記素材を配置した状態で、

前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、

前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動されること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 0】 請求項 2 9 の逐次成形方法において、前記張り出し加工の前記工具と前記絞り加工の前記工具とは同一の工具であること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 1】 請求項 2 9 の逐次成形方法において、前記固定を解除した後の前記絞り加工方向の移動は前記雌型の移動によって行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 2】 雌型の内側に座を配置しており、前記雌型および前記座の上面に素材を載せ、

次に、前記素材の外端部を前記雌型に固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記座の上面の凸部の周縁部に向けて相対的に移動させるとともに、前記雌型を前記工具の移動方向に移動させ、

次に、前記工具を前記凸部の周縁部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、前記固定を解除するとともに、前記座に前記素材を固定した状態で、前記雌型と前記工具との間および前記座と前記工具との間に前記素材を配置した状態で、前記座および前記工具を前記雌型に対して相対的に絞り加工方向に移動させ、

前記工具を前記雌型の内周面に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 3】 請求項 3 2 の逐次成形方法において、前記張り出し加工の前記工具と前記絞り加工の前記工具とは同一の工具であること、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 4】 請求項 3 2 の逐次成形方法において、前記固定を解除した後の前記絞り加工方向の移動は前記雌型の移動によって行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 5】 上面に複数の凹部を有する座の上面に素材を載せ、

次に、前記素材を前記座に固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記凹部に向けて相対的に移動させ、

次に、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、他の凹部に前記工具を移動させて、前記工具を前記凹部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、前記張り出し加工を行ったそれぞれの部分に対して、前記工具の前記移動によって再度張り出し加工を行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 6】 雌型の内側に座を配置しており、前記座の上面に複数の凸部を有しております、

前記雌型および前記座の上面に素材を載せ、

次に、前記雌型の上面に素材の外端部を固定した状態で、前記素材の上方の工具を前記凸部の周縁部に向けて相対的に移動させるとともに、前記雌型を前記工具の移動方向に移動させ、

次に、前記工具を前記凸部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、他の凸部に前記工具を移動させて、前記工具を前記凸部に沿って相対的に移動させて張り出し加工を行い、

次に、前記張り出し加工を行ったそれぞれの部分に対して、前記雌型および前記工具の移動によって再度張り出し加工を行うこと、

を特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3 7】 雌型と、該雌型の内側に配置され、素材を載せることのできる座と、を載せることができる基礎と、

前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、

前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第 1 の移動装置と、

前記座または前記雌型の一方を垂直方向に移動させる第 2 の移動装置と、

前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第 3 の移動装置と、

からなる逐次成形装置。

【請求項 3 8】 請求項 3 7 の逐次成形装置において、前記第 3 の移動装置は、前記軸を水平方向に移動させる第 4 の移動装置と、前記雌型および前記座を前記第 4 の移動装置の移動方向に対して直角方向の水平方向に移動させる第 5 の移動装置と、からなること、

を特徴とする逐次成形装置。

【請求項 3 9】 請求項 3 7 の逐次成形装置において、前記第 2 の移動装置は、前記座を前記雌型に対して垂直方向に移動させるものであること、

を特徴とする逐次成形装置。

【請求項 4 0】 請求項 3 7 の逐次成形装置において、前記第 2 の移動装置は、前記雌型を前記座に対して垂直方向に移動させるものであること、

を特徴とする逐次成形装置。

【請求項 4 1】 請求項 3 7 の逐次成形装置において、前記座は、前記雌型の下端において載るように設けていること、

を特徴とする逐次成形装置。

【請求項 4 2】 雌型を載せることができ基础と、

前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、

前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第 1 の移動装置と、

前記雌型を垂直方向に移動させる第 2 の移動装置と、

前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第 3 の移動装置と、

からなる逐次成形装置。

【請求項 4 3】 雌型と、該雌型の内側に配置するものであって、上面に凹部を有する金型と、を載せることができ基础と、

前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、

前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第 1 の移動装置と、

前記金型または前記雌型の一方を垂直方向に移動させる第 2 の移動装置と、

前記金型の凹部、前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第 3 の移動装置と、

からなる逐次成形装置。

【請求項 4 4】 雌型と、該雌型の内側に配置するものであって、上面に凸部を有する金型と、を載せることができ基础と、

前記基礎の上方に設置されており、工具を下方に向けて設置可能な軸と、

前記軸を垂直方向に相対的に移動させる第 1 の移動装置と、

前記雌型を垂直方向に移動させる第 2 の移動装置と、

前記金型の凸部、前記雌型の内周面に沿って前記軸を水平方向に相対的に移動させる第 3 の移動装置と、

からなる逐次成形装置。